

**Procédé pour rendre un tissu élastique par traitement à la soude et relaxation, machine de mise en œuvre du procédé et tissu obtenu par le procédé.**

L'invention concerne un nouveau procédé pour rendre un tissu élastique, une  
5 machine de mise en œuvre du procédé, ainsi que le tissu obtenu par le procédé.

Plus particulièrement la demanderesse a trouvé une solution à un problème non encore résolu consistant à donner un caractère d'élasticité à un tissu élaboré avec des fibres non élastiques naturellement, c'est à dire avant traitement.

Cette solution consiste en un procédé de traitement mécanique et chimique  
10 d'un tissu par imprégnation de soude ou d'un autre peroxyde métallique, caractérisé en ce qu'il consiste à appliquer sur un tissu hydrophile par exemple désencollé et/ou préalablement blanchi et dont la trame (ou inversement la chaîne) est constituée de fils en fibres cellulosiques naturelles ou artificielles :

- une imprégnation dans un peroxyde métallique en laissant le tissu libre en  
15 trame (ou inversement en chaîne) pendant un temps nécessaire au gonflement de la fibre constituant la trame (ou inversement de la chaîne) du tissu et à la modification de la cellulose,
- au moins une relaxation sans tension trame (ou inversement sans tension chaîne) par passage à l'air pendant laquelle la trame (ou inversement la chaîne)  
20 gonfle puis prend sa forme de ressort, après rétractation,
- au moins un rinçage,
- au moins un lavage,
- au moins un exprimage.

Plus particulièrement mais non limitativement, le temps de contact alcalin de 14  
25 à 25° Baumé est inférieur à 5 mn.

Préférentiellement, il comporte près l'imprégnation au moins un premier exprimage énergique par exemple à taux d'emport d'au moins 70 % du produit suivi d'un premier passage de relaxation à l'air par exemple d'au moins une minute.

Préférentiellement, on utilise un tissu dont la trame (ou inversement la chaîne)  
30 est constituée de fils en fibres à base cellulosique et un tissu dont la construction permet le gonflement de la trame (par exemple 30 % à 50 % environ) et un fort exprimage.

Une machine de mise en œuvre comprend principalement et successivement :

- un poste d'imprégnation,
- 35 • au moins un premier poste d'exprimage,
- au moins un premier poste de relaxation,

- éventuellement un rouleau de détour,
- éventuellement un deuxième poste d'exprimage,
- éventuellement un deuxième poste de relaxation,
- éventuellement un poste de rinçage,
- 5      • un poste ou deux postes de lavage,
- un poste d'exprimage final,
- un poste d'enroulage,
- des moyens de réglage de la vitesse de déroulement du tissu  
aptes à gérer la durée d'imprégnation par la soude et la durée de  
10      relaxation à l'air.

Le tissu obtenu est un tissu élastique à base de celluloses dont la trame (ou inversement la chaîne) est constituée de fibres cellulosiques non naturellement élastiques avant application du procédé et présentant des propriétés d'élasticité dans le sens trame (ou inversement le sens chaîne) qui lui sont conférées par le  
15      procédé. La chaîne (ou inversement la trame) peut être dans d'autres matières mais doit pouvoir supporter le traitement au peroxyde. A titre d'exemple on peut utiliser certains synthétiques comme le polyester.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description ci-après faite en référence aux figures annexées suivantes :

- 20      - la figure 1 schématise un procédé selon l'invention,
- les figures 2, 3, 4 sont des vues agrandies de fils à base de fibres cellulosiques, données à titre d'exemples non limitatifs, ayant subi un traitement selon l'invention,
- la figure 5 est une vue agrandie d'un fil à base de fibres cellulosiques  
25      n'ayant pas subi de traitement selon l'invention.

Pour simplifier la description et la lecture on décrit ci-après à titre d'exemple un procédé et une machine selon l'invention qui permettent de rendre un tissu élastique dans le sens trame.

30      Pour obtenir une élasticité dans le sens chaîne, il faut inverser le principe du procédé et celui de la machine.

Classiquement, les taux indiqués ci-après pour les exprimages sont les taux d'emport.

35      Selon l'exemple non limitatif de la figure 1, on applique d'abord sur un tissu, par exemple hydrophile et/ou préalablement blanchi (1) une imprégnation (I) à la soude

dans un bain (2), en laissant le tissu libre (sans tension trame) de manière à laisser gonfler la trame par imprégnation et se modifier. D'autres peroxydes métalliques peuvent également convenir et le traitement peut convenir à un tissu non blanchi mais hydrophile comme par exemple un tissu désencollé.

- 5 On règle la vitesse de défilement du tissu de manière à avoir une durée d'imprégnation prédéterminée et suffisante pour un gonflement maximal de la trame, tout en restant en dessous du seuil de transformation, et/ou de fixation, et/ou de détérioration de la fibre.

- Après sa sortie du bain (2) de soude, le tissu subit un exprimage partiel (II)  
10 dans un dispositif classique type foulard (3). A titre d'exemple on effectue un fort exprimage avec un taux d'emport d'au moins 70 % d'autres taux sont possibles mais l'exprimage doit être fort pour donner une forme au fil cellulosique.

- Ensuite, le tissu subit une relaxation III ; pour ce faire, il est conduit dans un  
15 poste (4) de relaxation à rouleaux, dans lequel la longueur du parcours à l'air libre en zigzag entre les rouleaux de détour est prédéterminée et suffisante pour que la trame du tissu prenne sa forme et son retrait sous l'effet de l'action de la soude.

- Après passage (IV) dans un bac à rouleau de détour (5) vide ou avec de la soude selon les caractéristiques du tissu (matière, armure, poids), le tissu subit un deuxième exprimage (V) dans un foulard (6) suivi d'une deuxième relaxation (VI)  
20 sans tension trame qui parfait le retrait en laize du tissu et son « effet ressort » qui donne l'élasticité du tissu.

Le tissu subit éventuellement un rinçage à froid (VII) dans une cuve (8), puis au moins un lavage ou deux lavages (VIII, IX) dans des bacs d'eau à débordement (9,10).

- 25 Le tissu traverse ces postes de relaxation (4) et (7) sans tension trame mais en tension chaîne, et pendant un temps suffisant pour permettre le retrait de la trame, et prédéterminé en fonction des caractéristiques de la fibre et du tissu.

En sortie, le tissu a acquis en mémoire un effet « ressort » ou effet élastique.

- Après exprimage final (X) dans des rouleaux (10) il est enroulé (XI) sur cylindre  
30 (12) et peut ensuite subir les traitements : lavage à chaud et/ou neutralisation de la soude en bain acide et finitions habituelles tels que teinture, séchage, apprêts, séchage Tumbler pour relâcher les tensions, etc... Il peut être important de finir le traitement par un passage sur machine Tumbler pour obtenir une bonne élasticité et une excellente stabilité et un bon toucher. Le tissu prend alors une position  
35 d'équilibre.

A titre d'exemple préférentiel mais non limitatif on donne les caractéristiques ci-après.

Tissu traité :

- chaîne lin, trame Tencel ®,
- 5 - armure carrée,
- tissu de construction assez lâche permettant à la trame de gonfler suffisamment par exemple de 30% environ, cette construction pouvant être calculée suivant un modèle mathématique.

Imprégnation :

- 10 - bain de soude de 14 à 25° Baumé,
- durée : inférieure à 5, par exemple de 3 à 4 minutes
- 1<sup>er</sup> exprimage : énergique par exemple de 70 % au moins.

1<sup>ère</sup> relaxation à l'air

2<sup>ème</sup> exprimage : énergique par exemple de 70 % au moins.

- 15 2<sup>ème</sup> relaxation à l'air.

Rinçages et lavages : à l'eau : (par exemple eau froide, 10 m par minute environ).

Exprimage final : énergique, par exemple de 80 % au moins.

Neutralisation de la soude et lavage eau chaude.

20

Des tests sur le tissu obtenu ont montré une élasticité de l'ordre de 15 à 25 % avec une bonne tenue à l'usage puisqu'elle se bonifie avec le nombre de lavages chez l'utilisateur et n'est pas sensible à la température de l'eau.

Le procédé de l'invention s'applique plus généralement à tous les tissus dont la  
25 trame (ou inversement la chaîne) est constituée de fibres cellulosiques naturelles comme par exemple le lin ou artificielles, comme par exemple le Tencel ® ou le Lyocell ®.

La chaîne, (ou inversement la trame) peut être constituée de fibres naturelles ou artificielles ou synthétiques.

30

L'invention s'applique également à une machine spécialement conçue pour mettre en œuvre le procédé.

Cette machine comprend principalement et successivement :

- un poste d'imprégnation,
- 35 - au moins un premier poste d'exprimage (3),
- au moins un premier poste de relaxation (4),

- éventuellement un bac ou bacholle (5) à utilisation à vide ou en ajout de peroxyde, dont le rouleau de détournement est utilisé pour éviter les plis en entrée du poste suivant, le remplissage de la bacholle (5) permettant de diminuer le temps de passage,
- 5    - un deuxième poste d'exprimage (6) non obligatoire mais pouvant améliorer l'efficacité du premier passage,
- un deuxième poste de relaxation (7),
- éventuellement un poste de rinçage (8), sachant qu'on peut également neutraliser sur laveuse après le passage dans la machine,
- 10   - un poste (compartiment) ou deux postes (compartiments) de lavage (9) (10),
- un poste d'exprimage final (11),
- un poste d'enroulage (12).

Elle comporte également des moyens de réglage de la vitesse de déroulement et de la tension chaîne que l'on règle en fonction des durées nécessaires à l'imprégnation et aux relaxations de la trame à l'air. La machine comporte également tous les moyens d'asservissements nécessaires à son fonctionnement et à la portée de l'homme du métier.

La machine décrite ci-dessus permet d'obtenir une élasticité dans le sens trame, c'est à dire dans la largeur du tissu. Durant tout le traitement, la chaîne est tendue et fait onduler la trame qui reste libre puis se fixe dans une position ondulée. Il y a un écrasement des fils de trame entre les fils de chaîne et/ou à la jonction chaîne et trame qui reste en mémoire sur le tissu après traitement.

- 25    L'invention qui vient d'être décrite présente notamment les avantages suivants :
- le procédé permet la mise au point d'un modèle mathématique qui est capable de prévoir les caractéristiques du tissu après traitement en fonction de la construction du tissu de l'armature, du mélange, de la laize, de l'élasticité, du poids recherché, etc... et donc de définir les paramètres du traitement en fonction du modèle de tissus préalablement étudié et/ou calculé,
  - 30    - un grand nombre de celluloses naturelles ou artificielles conviennent. Il faut adapter la concentration de la soude ou du peroxyde métallique au type de cellulose mais une fibre cellulosique naturelle comme le lin et une fibre artificielle comme le Lyocell (marque Tencel par exemple) sont parfaitement adaptées au procédé,
  - 35

- sur les fibres en Lyocell, le traitement transforme partiellement la nature cristalline de la cellulose en cellulose amorphe,
- la stabilité chaîne et trame au lavage du tissu obtenu est très fortement améliorée et le sanfor n'est pas nécessaire après la teinture. La mémoire de forme fixe le tissu, et une relation entraîne une stabilité mécanique du tissu,
- le toucher est amélioré,
- l'élasticité n'est pas sensible à la température de l'eau jusqu'à 100° C,
- le tissu casse moins en teinture ce qui diminue les défauts et casse moins au lavage facilitant ainsi le repassage,
- avec du Lyocell, il y a une forte réduction de la fibrillation durant le traitement (teinture, apprêt) ce qui améliore l'aspect de la surface du tissu. On peut toujours faire fibriller le tissu, en utilisant des enzymes.
- le tissu est modélisable et le procédé industriel est fiable et reproductible,
- il n'est pas nécessaire de thermofixer le tissu comme pour de l'élasthane®, ce qui est un gros avantage pour obtenir des blancs bien azurés qui jauniraient à la chaleur.

En outre, le tissu selon l'invention est identifiable d'une part par sa chaîne (ou inversement sa trame) droite et tendue alors que la trame est ondulée, et a été bloquée ou fixée en position ressort par un écrasement à la jonction des fibres de trame et de chaîne, au moment de la rétractation, d'autre part par une transformation au moins partielle des fibres de nature cristalline en cellulose amorphe.

On note également que le tissu selon l'invention est identifiable par sa trame et par sa chaîne, en comparaison avec un tissu qui n'aurait pas subi le traitement, par les points suivants :

- le fil de trame (ou inversement de chaîne) du tissu est moins pileux, moins rond, plus aplati, plus écrasé. Il est en forme de fin ruban ou de fine lamelle et a gagné en brillance au microscope,
- la trame (ou inversement la chaîne) prend une ondulation très marquée et très visible. Sa forme tient parfaitement compte de l'armure du tissu. Elle mémorise une position de ressort avec un écrasement plus important dans l'espace entre deux fils de chaîne,
- la trame (ou inversement la chaîne) prend une élasticité en fonction de la construction et une bonne force de rappel tant que l'on ne va pas au-delà

de la limite d'élasticité. Sa nervosité à la torsion est beaucoup plus forte que sur une trame non traitée. Ceci est dû à la mémoire de forme.

- dans le cas d'un fil open-end, le fagottage des fibres après traitement laisse voir au microscope une tendance à créer des anneaux autour du fil,
- 5 - le fil de chaîne (ou inversement de trame) est plus droit, moins ondulé, avec un embuvage plus fiable que sur un tissu classique. Il est beaucoup moins aplati que la trame et présente une ondulation moins marquée. Son élasticité est faible sur de la cellulose.

Quelque soit la cellulose utilisée, le traitement change la proportion des pourcentages de cellulose I, de cellulose II, toutes deux cristallines, et de cellulose amorphe.

Le traitement rend irréversible la nouvelle structure de la cellulose et permet d'obtenir un bon équilibre mécanique de l'ensemble.

Les figures 2, 3, 4, montrent l'aspect d'un fil de la trame (ou inversement la chaîne) sur des tissus, de différentes armures, traités par le procédé selon l'invention.

Elles mettent en valeur la mémoire de forme par la structure aplatie du fil, par son écrasement aux points de contact et par les ondulations liées à l'armure par exemple :

- 20 - figure 2 : armure irrégulière. L'ondulation est marquée et la trame vrille,
- figure 3 : armure régulière avec de petits flottés (ou passages),
- figure 4 : armure régulière avec de grands flottés : Elle met bien en valeur l'écrasement provoqué par la chaîne (ou inversement par la trame),
- la figure 5 montre un fil non élastique à base de fibres cellulosiques extrait
- 25 d'un tissu non traité par un procédé de l'invention et qui prendra un caractère d'élasticité après traitement.

Un tissu selon l'invention est donc un tissu non naturellement élastique, l'élasticité dans le sens trame (ou inversement dans le sens chaîne) lui est conférée par traitement chimique et mécanique qui modifie la cellulose du fil constituant la trame (ou inversement la chaîne) pour lui donner une mémoire de forme, la forme mémorisée étant due à l'empreinte de l'armure du tissu pendant la rétractation.

Après traitement, la chaîne (ou inversement la trame) est droite et tendue alors que la trame est ondulée selon une forme ou une empreinte dépendant du type d'armure du tissu.

35 L'expression non naturellement élastique signifie que le tissu <sup>et/ou</sup> le fil, en l'absence de tout traitement, ne possède pas de caractère d'élasticité, en particulier

X

8

ne comporte pas de fils élastiques et/ou rendus élastiques par fabrication (par exemple fil guipé ou fil à âme élastique).



## REVENDICATIONS

1. Procédé de traitement d'un tissu par imprégnation de peroxyde métallique, caractérisé en ce qu'il consiste à appliquer sur un tissu par exemple hydrophile désencollé et/ou préalablement blanchi et dont la trame (ou inversement la chaîne) est constituée de fils en fibres cellulosiques naturelles ou artificielles :
- une imprégnation (I) dans un peroxyde métallique en laissant le tissu libre en trame (ou inversement en chaîne) pendant un temps nécessaire au gonflement de la fibre constituant la trame (ou inversement la chaîne) du tissu et à la modification de la cellulose,
  - au moins une relaxation (III) sans tension trame (ou inversement sans tension chaîne) par passage à l'air pendant laquelle la trame (ou inversement la chaîne) gonfle puis prend sa forme de ressort, après rétractation,
  - au moins un rinçage,
  - au moins un lavage,
  - au moins un exprimage.
2. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que le peroxyde utilisé est de la soude de 14 à 25° Baumé.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que le temps de contact alcalin de 14 à 25° Baumé est inférieur à 5 minutes.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte après l'imprégnation (I) au moins un premier exprimage (II) énergique du produit suivi du premier passage de relaxation (III) à l'air.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on utilise une trame (ou inversement une chaîne) constituée de fibre artificielle comme le Tencel®.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on utilise une trame (ou inversement une chaîne) constituée de fibres naturelles comme le lin.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que on utilise un tissu dont la construction permet à la trame (ou inversement la chaîne) de gonfler.

8. Machine pour traiter un tissu du type comportant un poste d'imprégnation avec un bac (1) contenant un peroxyde, caractérisé en ce que :

- elle est conçue pour la mise en œuvre du procédé selon les revendications 1 à 7,

- elle comprend principalement et successivement :

- un poste d'imprégnation,
- au moins un premier poste d'exprimage (3),
- au moins un premier poste de relaxation (4),
- éventuellement un rouleau de détour ou foulard (5), éventuellement rempli de peroxyde,
- éventuellement un deuxième poste d'exprimage (6),
- éventuellement un deuxième poste de relaxation (7),
- éventuellement un poste de rinçage (8),
- un poste ou deux postes de lavage (9) (10),
- un poste d'exprimage final (11),
- un poste d'enroulage,
- des moyens de réglage de la vitesse de déroulement du tissu aptes à gérer la durée d'imprégnation par la soude et la durée de relaxation à l'air.

9. Tissu à base de celluloses dont la trame est constituée de fils en fibres cellulosiques non naturellement élastiques, caractérisé en ce qu'il est rendu élastique par un traitement à base de peroxyde métallique ayant modifié la cellulose pour lui donner une mémoire de forme.

10. Tissu à base de cellulose selon la revendication 10 caractérisé en ce qu'il est rendu élastique dans le sens trame par un traitement par un peroxyde métallique et en ce que sa chaîne droite est tendue alors que la trame est ondulée, et a été fixée en position ressort.

11. Tissu à base de celluloses selon l'une des revendications 10 à 11, caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

12. Tissu à base de celluloses dont la chaîne est constituée de fils en fibres cellulosiques non naturellement élastiques, caractérisé en ce qu'il est rendu élastique par un traitement à base de peroxyde métallique ayant modifié la cellulose pour lui donner une mémoire de forme.

13. Tissu à base de cellulose selon la revendication 12 caractérisé en ce qu'il est rendu élastique dans le sens chaîne par un traitement par un peroxyde métallique et en ce que sa trame droite est tendue alors que la chaîne est ondulée, et a été bloquée en position ressort.
- 5 14. Tissu à base de celluloses selon l'une des revendications 12 à 13, caractérisé en ce qu'il est obtenu par un procédé selon l'une des revendications 1 à 7.

FIG. 1

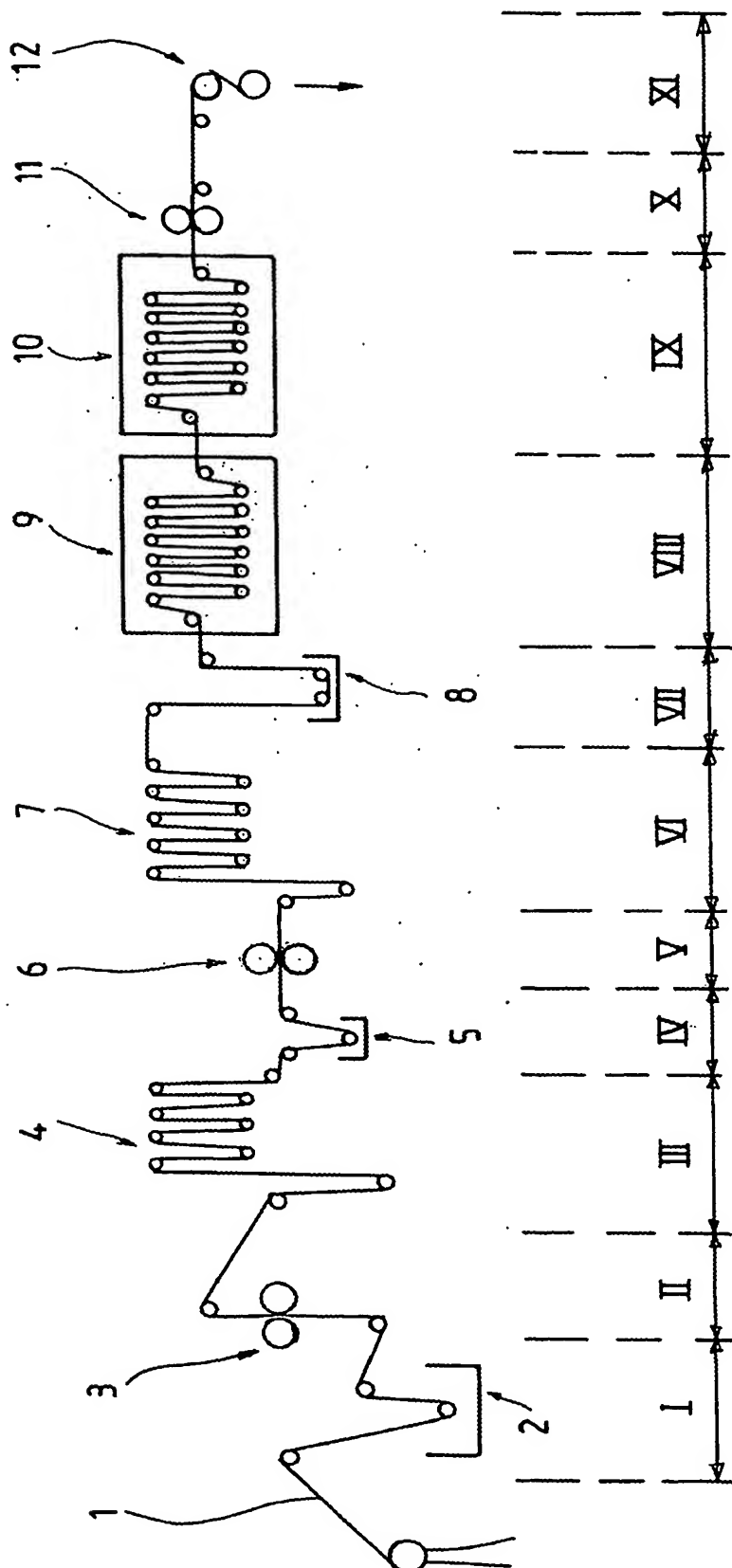


FIG. 2



FIG. 3

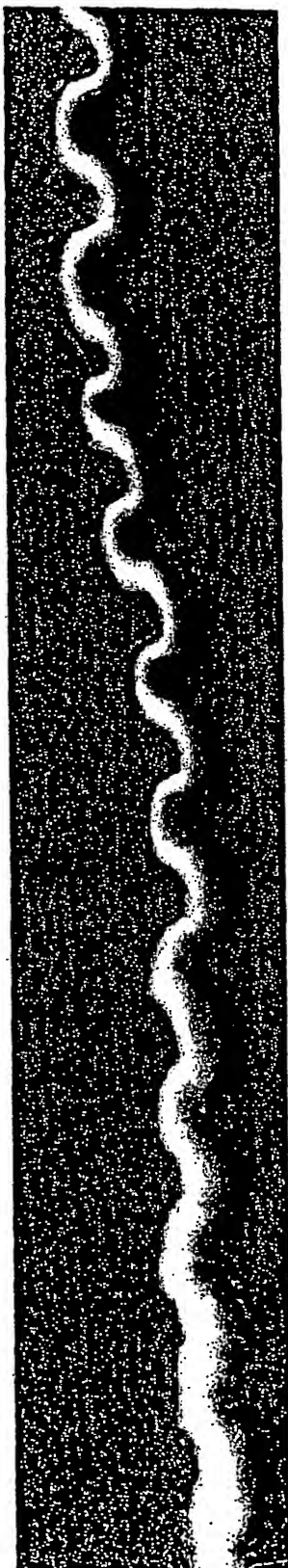


FIG. 4

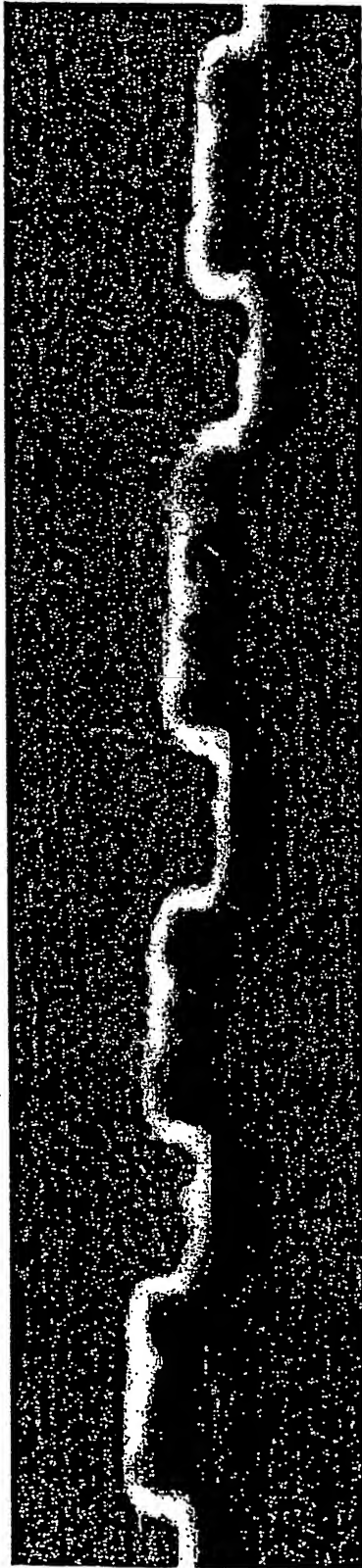


FIG. 5





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**